

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-133544

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 21/18
15/08

識別記号

1 1 4

F I

G 0 3 G 15/00
15/08

5 5 6
1 1 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-288022

(22) 出願日

平成 8 年(1996)10月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72) 発明者 松本英樹

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 岡野啓司

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 山口誠士

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

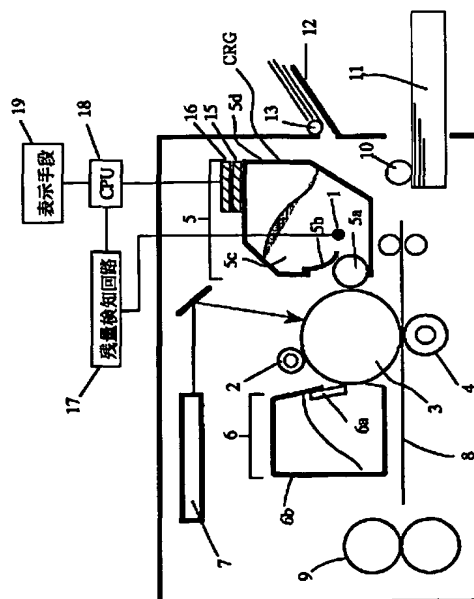
(74) 代理人 弁理士 新部 興治 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 プロセッサカートリッジ及び電子写真画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 プロセッサカートリッジに記憶手段を設け、現像剤の逐次残量検知を各々のプロセッサカートリッジについて正確に行い、以後の印字可能枚数をユーザーが容易に知り得るようにすること。

【解決手段】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセッサカートリッジ C R G において、電子写真感光体 3 と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像手段 5 と、現像手段の現像剤の残量を検出する現像剤残量検出部材 1 と、少なくとも印字枚数及び現像剤残量に対応した信号の情報を記憶し、且つ該記憶された情報が画像形成装置本体により読み出し／書き込み可能な不揮発性記憶手段 1 5 とを有する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像手段と、

現像手段の現像剤の残量を検出する現像剤残量検出部材と、

少なくとも印字枚数及び現像剤残量に対応した信号の情報を記憶し、且つ該記憶された情報が画像形成装置本体により「読み出し／書き込み」可能な不揮発性記憶手段と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】 前記印字枚数の情報は、過去の所定印字枚数、現在の印字枚数及び現在の印字可能枚数の情報であり、前記現像剤残量に対応する情報は、前記過去の所定印字枚数に対応する静電容量の情報であることを特徴とする請求項1記載のプロセスカートリッジ。

【請求項3】 前記現像剤残量検出部材は、現像剤の残量に相当する静電容量を検出するアンテナであることを特徴とする請求項1又は2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項4】 前記不揮発性記憶手段に記憶される情報は、日付の情報も含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれかに記載のプロセスカートリッジと、

該プロセスカートリッジを着脱自在に収容し、画像形成動作を行う画像形成装置本体とからなる電子写真画像形成装置において、

転写材の印字枚数をカウントする印字枚数カウント手段と、

現像剤残量と静電容量の理想的な関係曲線の情報を記憶する関係情報記憶手段と、

該関係情報記憶手段に記憶された現像剤残量と静電容量の関係曲線と、前記現像剤残量検出部材による検出値とから現在の現像剤残量を求める残量演算手段と、

初期現像剤量と上記現在の現像剤量との差、及び前記印字枚数により現在までの現像剤の平均減少率を算出する減少率算出手段と、

前記現在の現像剤量と前記平均減少率により印字可能枚数を算出する印字可能枚数算出手段と、

該印字枚数を表示する表示手段と、

プロセスカートリッジに配設した不揮発性記憶手段との間で情報を「読み出し／書き込み」可能とする為の手段と、を装置本体に有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項6】 現在の印字可能枚数と過去の平均印字枚数とにより使用可能日数を算出する日数算出手段と、該使用可能日数を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項5に記載の電子写真画像形成装置。

【請求項7】 前記現像剤残量検出部材としてのアンテナに加えて、第2の現像剤残量検出手段を有し、前記アンテナを用いて測定した静電容量値が一定の時は、第2の残量検出手段によって求められた値のみを用いて現像剤残量検出を行い、また前記アンテナを用いて測定した静電容量値が変化し始めてからは、アンテナによって求められた値のみを用いてトナー残量検出を行うことを特徴とする請求項5又は6に記載の電子写真画像形成装置。

10 【請求項8】 前記現像剤残量検出部材としてのアンテナに加えて、第2の現像剤残量検出手段を有し、前記アンテナを用いて測定した静電容量値が一定の時は、第2の残量検出手段によって求められた値のみを用いて現像剤残量検出を行い、また前記アンテナを用いて測定した静電容量値が変化し始めてからは、予め決められた重み関数を用いることによって第2の残量検出手段による検出値から急激な変化なく徐々にアンテナによる検出値に近づけていくことを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載の電子写真画像形成装置。

20 【請求項9】 前記第2の残量検出手段は、前記電子写真感光体に対するレーザー発光総時間を検知する発光総時間検出手段であることを特徴とする請求項7又は8記載の電子写真画像形成装置。

【請求項10】 前記プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のプロセスカートリッジ。

30 【請求項11】 前記プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項12】 前記プロセスカートリッジとは、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のプロセスカートリッジ。

40 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば複写機やページプリンター等の電子写真式電子写真画像形成装置に関し、特にそのプロセスカートリッジ部を改良した電子写真画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真画像形成プロセスを用いた電子写真画像形成装置においては、電子写真感光体及び前記電子写真感光体に作用するプロセス手段を一体的

にカートリッジ化して、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずユーザー自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができた。そこでこのプロセスカートリッジ方式は、電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0003】この様なカートリッジ方式の電子写真画像形成装置では、ユーザー自身がカートリッジを交換しなければならない為、カートリッジ交換の時期をユーザーに報知する手段が必要となる。

【0004】この為従来では以下に示すような方法によってトナーの残量検知を行い、カートリッジ交換の時期をユーザーに報知していた。

【0005】1：スリーブ近傍に導電性のアンテナを配置し、アンテナとスリーブ間の静電容量によりトナーの残量を判断する。（トナーの誘電率を利用する。）

2：レーザーの発光素子、受光素子を設け、その間にトナーが有る場合には受光できない様にしてトナーの残量を判断する。（トナーの遮光性を利用する。）

3：トナー容器の重さでトナー残量を判断する。（トナーの重量を利用する。）

随時書き込み可能な記憶手段によって、

4：使用開始時からの印字枚数を記憶する。

【0006】5：静電潜像を形成する為のレーザーの発光時間の合計を記憶する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本出願に係る発明の第一の目的は、上記従来技術をさらに発展し、より正確なトナーの逐次残量検知を行い、ユーザーに即した現在の印字可能枚数の検知を行うことができるプロセスカートリッジ及びこれを装着することの可能な電子写真画像形成装置の提供にある。

【0008】本出願に係る発明の第二の目的は、使用されているカートリッジの種類によらず、常に正確なトナーの逐次残量検知を行うことができるプロセスカートリッジ及びこれを装着することの可能な電子写真画像形成装置の提供にある。

【0009】本出願に係る発明の第三の目的は、より正確なトナーの逐次残量検知を行い、ユーザーに即したトナーの使用可能日数の検知を行うことができるプロセスカートリッジ及びこれを装着することの可能な電子写真画像形成装置の提供にある。本出願に係る発明の第四の目的は、現像剤残量検知を行うのに、複数の検知手段を用いることによって、トナーの逐次残量検知をより正確に行うことができる電子写真画像形成装置の提供にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本出願に係る第1の発明は、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像手段と、現像手段の現像剤の残量を検出する現像剤残量検出部材と、少なくとも印字枚数及び現像剤残量に対応した信号の情報を記憶し、且つ該記憶された情報が電子写真画像形成装置本体により「読み出し／書き込み」可能な不揮発性記憶手段と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【0011】本出願に係る第2の発明は、第1の発明における前記印字枚数の情報は、過去の所定印字枚数、現在の印字枚数及び現在の印字可能枚数の情報であり、前記現像剤残量に対応する情報は、前記過去の所定印字枚数に対応する静電容量の情報であることを特徴とする。

【0012】本出願に係る第3の発明は、第1又は第2の発明における前記現像剤残量検出部材は、現像剤の残量に相当する静電容量を検出するアンテナであることを特徴とする。

【0013】本出願に係る第4の発明は、第1乃至3のいずれかの発明における前記不揮発性記憶手段に記憶される情報は、日付の情報も含むことを特徴とする。

【0014】本出願に係る第5の発明は、第1乃至3のいずれかの発明のプロセスカートリッジと、該プロセスカートリッジを着脱自在に収容し、画像形成動作を行う電子写真画像形成装置本体とからなる電子写真画像形成装置において、転写材の印字枚数をカウントする印字枚数カウント手段と、現像剤残量と静電容量の理想的な関係曲線の情報を記憶する関係情報記憶手段と、該関係情報記憶手段に記憶された現像剤残量と静電容量の関係曲線と、前記現像剤残量検出部材による検出値とから現在の現像剤残量を求める残量演算手段と、初期現像剤量と上記現在の現像剤量との差、及び前記印字枚数により現在の現像剤の平均減少率を算出する減少率算出手段と、前記現在の現像剤量と前記平均減少率により印字可能枚数を算出する印字可能枚数算出手段と、該印字可能枚数を表示する表示手段と、プロセスカートリッジに配設した不揮発性記憶手段との間で情報を「読み出し／書き込み」可能とする為の手段と、を装置本体に有することを特徴とする。

【0015】本出願に係る第6の発明は、第5の発明において現在の印字可能枚数と過去の平均印字枚数とにより使用可能日数を算出する日数算出手段と、該印字可能枚数を表示する表示手段を有することを特徴とする。

【0016】本出願に係る第7の発明は、第5又は6の発明における前記現像剤残量検出部材としてのアンテナに加えて、第2の現像剤残量検知手段を有し、前記アンテナを用いて測定した静電容量値が一定の時は、第2の残量検知手段によって求められた値のみを用いて現像剤残量検知を行い、また前記アンテナを用いて測定した静電容量値が変化し始めてからは、アンテナによって求め

られた値のみを用いてトナー残量検知を行うことを特徴とする。

【0017】本出願に係る第8の発明は、第5乃至7のいずれかの発明における前記現像剤残量検知部材としてのアンテナに加えて、第2の現像剤残量検知手段を有し、前記アンテナを用いて測定した静電容量値が一定の時、第2の残量検知手段によって求められた値のみを用い現像剤残量検知を行い、また前記アンテナを用いて測定した静電容量値が変化し始めてからは、予め決められた重み関数を用いることによって第2の残量検出手段による検出値から、急激な変化なく徐々にアンテナによる検出値に近づけていくことを特徴とする。

【0018】本出願に係る第9発明は、第7又は8の発明における前記第2の残量検出手段は、前記電子写真感光体に対するレーザー発光総時間を検知する発光総時間検知手段であることを特徴とする。

【0019】本出願に係る第11の発明は、第1乃至4のいずれかの発明における前記プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであることを特徴とする。

【0020】本出願に係る第12の発明は、第1乃至4のいずれかの発明における前記プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであることを特徴とする。

【0021】本出願に係る第13の発明は、第1乃至4のいずれかの発明における前記プロセスカートリッジとは、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものであることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態) 図1を参照して電子写真方式による一般的な電子写真画像形成装置の構成を説明する。3は潜像担持体としての電子写真感光体である感光ドラム、2は感光ドラム3を一様に帯電するための帯電装置、7は感光ドラム3上にレーザー光等により静電潜像を形成するための露光装置、5は感光ドラム3上に形成された静電潜像を可視像とするための現像装置で、現像剤担持体である現像スリーブ5aと、現像剤規制部材5bと、現像剤であるトナー5cの貯蔵を行うホッパー5dを具備する。8は感光ドラム3上の可視像が転写される転写材、4は感光ドラム3上に形成された可視像を転写材8に転写するための転写装置、9は転写材8上に転写された可視像を定着するための定着装置、6は転写材8に転写されなかったトナー5cを感光ドラム3から取り除くためのクリーニング装置で、感光ドラム3に当接するク

リーニングブレード6aと排トナー容器6bを具備する。

【0023】図1の構成の内、前記の感光ドラム3、帯電ローラ2、現像装置5、クリーニング装置6等を一括してユニット化しプロセスカートリッジCRGとして、トナーホッパーに貯蔵されているトナーが消耗した場合等にユーザーが容易に交換できる様にしている。

【0024】本実施形態では、不揮発性の記憶手段15を前記のプロセスカートリッジに設け、プロセスカートリッジ以外の電子写真画像形成装置本体側から該記憶手段15の「読み出し／書き込み」が自由に行えるようになっている。また該記憶手段には、電子写真画像形成装置本体側によらないカートリッジ自身の情報を記憶させているが、「読み出し／書き込み」動作は、プロセスカートリッジを電子写真画像形成装置本体側に装着させ、カートリッジ側の記憶手段15と電子写真画像形成装置本体側のコネクタ16とを導通させることによって可能としている。

【0025】本実施形態は、前記カートリッジCRGに、トナーの残量検知手段と不揮発性記憶手段とを組み合わせて配設することによって、トナーの逐次残量検知を行う所に特徴があるが、本実施形態の詳細を述べる前に、1：トナーの残量検知手段及び方法、2：不揮発性記憶手段及びその役割、についての説明を行う。

【0026】[1：トナーの残量検知手段及び方法]

1-1：トナーの残量検知手段

トナーの残量検知手段としては、基本的に現像剤量情報を検出できる構成であれば特に制限を受けずに公知の構成を使用することができる。具体的には容量検知のもの、磁気センサーを使用する方法のもの、トナーの重量を検出する構成のもの、光透過式のもの等を使用することができる。本実施形態では現像剤残量検知用部材として静電容量を検知するアンテナ電極、及び検知された静電容量から残量を検知する残量検知回路により残量検知手段が構成される。

【0027】1-2：トナーの残量検知方法

次に本実施形態で用いたアンテナ残量検知方式のトナーの残量検出方法について図4を用いて説明する。

【0028】図4は電子写真画像形成装置本体に対し着脱可能なカートリッジの断面図である。

【0029】図4に示すカートリッジ構成では、アンテナ電極1は現像器5の内部に水平方向に架張され、カートリッジ装着時に、電子写真画像形成装置本体内の現像剤残量検知回路17に接続する様に配置される。この現像剤残量検知回路において、アンテナ電極と現像剤担持体間のキャパシタンスを読むことにより残量検知を行う。すなわちアンテナ1とスリーブ5a間のトナー量によって検出されるキャパシタンスが変わる。

【0030】1-3：アンテナ電極の位置

図5は現像器内のトナー量と検出される静電容量との関

係を示す図である。図5に示すように静電容量は、トナーがある一定量に減るまで殆ど変化せず、その後急激に変化する。このアンテナの位置は、現像剤担持体より遠いとノイズが多くなり、近いとトナーが無くなる寸前まで静電容量の変化が分からなくなる為、適正な位置に設置する必要がある。

【0031】[2：不揮発性記憶手段及びその役割]

2-1：不揮発性記憶手段

不揮発性記憶手段としては、信号情報を書き換え可能に記憶、保持するものであれば特に制限はなく例えばRAMや、書き換え可能なROM等の電気的な記憶手段、磁気記憶媒体や磁気バブルメモリ、光磁気メモリ等の磁気的記憶手段等が考えられる。本実施形態ではNV-RAM（不揮発性随時読み書き可能手段：Non-Volatile Random Access Memory）を用いた。

【0032】2-2：不揮発性記憶手段の役割

本実施形態ではNV-RAMをカートリッジ毎に持たせている。この様な構成にすることにより、例えば1つの電子写真画像形成装置に幾つかのCRG（カートリッジ）を用いる場合（カラー画像形成の場合）や、1つのCRGを複数の電子写真画像形成装置で用いる様な場合でも、問題なく残量検知を行うことが可能となる。

【0033】本実施形態では、この記憶手段に以下に示す3種類の情報を記憶させている。

1：[過去の所定印字枚数、その時の静電容量]

2：[現在の印字枚数]

3：[現在の印字可能枚数]

上記の3つのデータについての説明を以下に行う。

【0034】[過去の所定印字枚数、その時の静電容量]：本実施形態では所定印字枚数毎に静電容量を計測しているが、その所定枚数とは、トナー残量の多い初期状態では、静電容量の変化が殆ど無く一定量の場合は100の倍数枚で、トナー残量が一定量（図5におけるAの値）より減り、静電容量が変化し始めてからは、10の倍数枚とした。

【0035】以上述べた所定枚数時毎に静電容量を計測するが、それらの値は以下に示す方法で最新の2組のデータのみ保存する。

【0036】所定枚数時にCPUは2組のデータをNV-RAMより読み込み、現在の値と合計3組のデータを用いて後述の計算を行う。その後、最新データをNV-RAM内の番地aへ、一つ前に記憶したデータをNV-RAM内の番地bへ上書きする。（読み込む前に番地bに記憶されていた情報は失われる。）

[現在の印字枚数]：印字終了直後にCPUが、NV-RAMに記憶された[現在の印字枚数]を読み込み、その値に1を加えた値を上書きでNV-RAMに戻すことにより、カートリッジ自身の印字枚数を常に記憶させておく。

【0037】[現在の印字可能枚数]：電子写真画像形成装置本体側の表示の値は、この値に連動する。

【0038】初期：図5におけるAの値まで静電容量が変化し始める時のトナー量（図5におけるAの値）と、一般的な平均印字率を用いてトナーが図5のA点まで減ったときの現在の印字可能枚数を算出し、記憶させておく（本実施形態では、以降この値をX枚とする。）。トナーが図5のAの値に減るまで、この値は書き換えない。

【0039】静電容量が変化し始めてから：図5におけるAの値以降

1：現在の印字可能枚数算出を行った場合（10枚印字に1回の割合で行う）

算出した現在の印字可能枚数値を上書きで書き込む。

（算出方法は後述）

2：現在の印字可能枚数算出を行っていない場合

印字終了直後にCPUが、NV-RAMに記憶された[現在の印字可能枚数]を読み込み、その値から1を引いた値を上書きでNV-RAMに戻す。

【0040】又本実施形態では、本体とカートリッジ間のアクセス回数を減らすことによって処理スピードを向上させる為、電子写真画像形成装置本体側のCPUにも[比較用印字可能枚数値]として記憶させることとした（このCPU側の記憶手段は不揮発性である必要はない。）。この値の書き換えなどの処理法については後述する。

【0041】以上をふまえた上で、図2に示すフローチャートを参照して本実施形態の動作について説明する。

（以下に示す番号と、図2における番号は対応がとれている。）

流れ1（プリントする迄の準備の流れ）

Step-0：CRG装着時若しくは電源ONされる。

【0042】Step-1、Step-2：カートリッジ内のNV-RAMに書き込まれた[現在の枚数]、[現在の印字可能枚数]を読み込む。[現在の枚数]が0であった場合はStep-3に、そうでないときはStep-5へ分岐する。

【0043】Step-3、Step-4：[現在の枚数と静電容量]をNV-RAMへ、[比較用印字枚数]をCPU側へ記憶し、X枚以上印字可能と表示する。

【0044】Step-5：NV-RAMの番地aに記憶された[印字枚数]（一番最近記憶した時の印字枚数）を読み込み、[比較用印字枚数]としてCPUへ記憶する。

【0045】Step-6：[現在の印字可能枚数]がXであればStep-4へ、そうでなければStep-7へ分岐する。

【0046】Step-7：[現在の印字可能枚数]を表示する。

【0047】流れ2（通常プリント時の流れ）

Step-8: プリント

Step-9、Step-10: [現在の枚数]をNV-RAMより読み込み、その値に1を加え、CPU内の[比較用印字枚数]との差をとる。

【0048】Step-11: 差が100の場合、流れ3 (Step-13~17)へ、100以外の場合Step-12へ分岐する。

【0049】流れ3 (静電容量が一定量まで減ったかどうかを確認する流れ)

Step-13: NV-RAMの番地a、b内の静電容量値を読み込み現在の静電容量値を計測する。

【0050】Step-14: 現在と、過去の(番地a、b内に記憶された)静電容量から[現在の静電容量]を後述の方法で推定する。

【0051】Step-15、Step-16、Step-17: 推定量が一定値よりも多ければトナーは充分にあると判断し、[現在の枚数]、[静電容量] (最新データは番地a、その前のデータは番地bへ)をNV-RAMへ、[比較用印字枚数]をCPUへ記憶し、Step-8のプリントを待機する。また推定量が一定値よりも少なければStep-18へ分岐する。

【0052】Step-18: ユーザーにトナーが減り始めたことを警告し、[現在の枚数]、[静電容量] (最新データは番地a、その前のデータは番地bへ)をNV-RAMへ、[比較用印字枚数]をCPUへ記憶しStep-8bのプリントを待機する。

【0053】流れ4 (トナーが一定量より減り始めた後の通常プリント時の流れ)

Step-8b: プリント

Step-9b、Step-10b: 現在の枚数をNV-RAMより読み込み、その値に1を加え、CPU内の[比較用印字枚数]との差をとる。

【0054】Step-11b: 差が10の場合、流れ5 (Step-21~26)へ、10以外の場合、[現在の枚数]を記憶し、[現在の印字可能枚数]を1減らしてStep-19へ移行する。

【0055】Step-19: [現在の印字可能枚数]が0ならばStep-25へ、0以外ならば[現在の印字可能枚数]を記憶して、表示を行いStep-8bのプリント待機状態へ移行する。

【0056】流れ5 (現在の印字可能枚数算出の流れ) Step-21、Step-22: [平均印字率]、[現在の印字可能枚数]を後述の方法で算出する。

【0057】Step-23: [現在の印字可能枚数]が0ならばStep-25へ、0以外ならばStep-24へ分岐する。

【0058】Step-24、Step-26: [現在の印字可能枚数]を表示し、[現在の印字枚数]、[静電容量値]、[現在の印字可能枚数]をNV-RAMへ、[比較用印字枚数]をCPUへ記憶し、Step-

8bのプリント待機状態へ移行する。

【0059】Step-25: ユーザーへ交換を促す合図を送る。

【0060】次に静電容量推定方法及び、その値からトナー量への変換方法及び過去のトナーの平均使用率及び現在の印字可能枚数の求め方について説明する。

【0061】[静電容量推定方法及びトナー量への変換方法] 静電容量からトナー量を変換する方法を以下に示す。

【0062】1: メーカー側で、あらかじめトナー量と静電容量の理想的な関係性を求め、本体内のROMに入力しておく。

【0063】(ある関数で近似的に定義できる場合は関数を、できない場合は離散データを細かく本体側に記憶しておく。)

2: 静電容量を検知したら、その値と過去の所定枚数時の静電容量(2点)の計3点の関係を直線で最小2乗法を用いて近似して現在の静電容量を推定する。この方法を用いることにより、突発的に生じた誤差等を軽減することが可能となる。

【0064】3: 2で求めた静電容量の推定値を、前述のトナー量と静電容量の理想的な関係性に当てはめてトナー量を求める。

【0065】[過去のトナーの平均使用率及び現在の印字可能枚数の求め方]

1: 前記の方法により求めた、[現在のトナー量]より[現在までに使用したトナー量]を以下の式を用いて算出する。

【0066】[現在までに使用したトナー量] = [初期のトナー量] - [現在のトナー量]

2: [現在の印字枚数]と[現在までに使用したトナー量]より[過去のトナーの平均消費率]を以下の式を用いて算出する。

【0067】[過去のトナーの平均消費率] = [現在までに使用したトナー量] / [現在の印字枚数]

3: [現在のトナー量]と[過去のトナーの平均使用率]より[現在の印字可能枚数]を以下の式を用いて算出する。

【0068】[現在の印字可能枚数] = [現在のトナー量] / [過去のトナーの平均使用率]

[測定間隔] 静電容量の測定を行う間隔について明確な規定はないが、できるだけ細かくした方が、より正確な残量検知を行うことができる。しかし細かすぎると測定誤差を大きく拾ってしまい実際とは、かけ離れた値を算出してしまう可能性もある為、適当な間隔に設定する必要がある。

【0069】[検知方法] 本実施形態では過去の最新の3点の印字枚数と静電容量の関係を最小2乗法を用いて直線に近似して、現在の静電容量を推定する。その値によりトナーが一定値より減り始めたことを検知している

が、差をとらずに、現在の静電容量の値1点が一定値を越えたか否かで検知を行うこともできる。この場合だとメモリの記憶容量を減らすことができるメリットがあるが、誤差の影響を受けやすいという欠点もある。

【0070】又その他にもトナーが一定値より減り始めたことを検知する方法としては、

1：過去の最新の静電容量と現在の静電容量との差で検知する。

【0071】2：枚数に対する静電容量の変化の割合で検知する。（使用するデータの個数（記憶する個数）は任意）

3：[過去の所定枚数、その時の静電容量]のデータを複数組保存し、トナー残量と静電容量の関係式の形で最小2乗法等でフィッティングし、測定誤差を減らして検知する。

【0072】等がある。（メモリに余裕がある場合には有効）

以上に示したように、カートリッジ毎にメモリを持たせ、且つ上記説明したトナー残量検知機構を用いることによって、安価な構成で、より正確なトナーの残量検知を行い、又ユーザーの使用状況に即した現在の印字可能枚数表示を行うことが可能となった。

【0073】また、電子写真画像形成装置は本実施形態で説明した反転現像方式のレーザープリンタに限るものではなく、ワープロ、ファックスや正規現像方式による複写機等の電子写真方式の電子写真画像形成装置一般で使用する事が可能である。

（第2の実施形態）次に実施形態2について説明を行う。

【0074】実施形態2の特徴は、カートリッジに設けられたNV-RAM等の記憶手段に、実施形態1で述べた

1：[過去の所定印字枚数、その時の静電容量]

2：[現在の印字枚数]

3：[現在の印字可能枚数]

の情報に加えて

4：[日付]（使用開始日時を記憶、その後は不変）

の情報も記憶させることによって、[カートリッジの使用可能日数]を算出し、表示する点にある。

【0075】すなわち外觀上は実施形態1の構成と全く同一であり、不揮発性記憶媒体に記憶する情報が1項目増えたのと、電子写真画像形成装置部での計算及び表示内容だけが若干異なっているだけである。以下に本実施形態が実施形態1と違っている[日付]データと、カートリッジの[使用可能日数]の求め方に関して説明する。

【0076】[日付データ]日付データは初期印字の際、及びカートリッジ装着時又は電源ON時後の1枚目の印字の際にコンピュータとNV-RAM間でやり取りされる。日付情報の元として、本実施形態ではコンピュ

ータの有する日付情報を用いたが、電子写真画像形成装置の持っている情報を用いたり、カートリッジ自身に日付情報を持たせても良いし、ユーザーが入力する様な形態を用いても問題はない。

【0077】[カートリッジの使用可能日数]カートリッジの使用可能日数の求め方を図6、図7で示したフローチャートを用いて説明する。（図6、図7のフローチャートは実施形態1の場合と殆ど同じ流れである。実施形態1と異なる部分を太線で囲んでおり、その部分だけ説明する。）

Step-30：初めて印字を行った時の日付をカートリッジに記憶する。（その後書き換えは行わない）

Step-31、Step-32：トナーが一定量まで減り、静電容量が変化する（図5のA点）までの間、使用可能日数は、[使用可能枚数]（=保証枚数-現在の印字枚数）と、[カートリッジの使用日数]（現在の日付と使用開始日付との関数）とにより算出する。

【0078】Step-33：誤差を防ぐため100枚以上印字するまで使用可能日数は表示しない。

【0079】Step-34：静電容量が変化し始めてからの使用可能日数の算出は以下の方法で行う。

【0080】1：[カートリッジの使用日数]を求め、[現在の印字枚数]とにより、[1日当たりの平均印字枚数]を以下の式を用いて算出する。

【0081】[1日当たりの平均印字枚数] = [現在の印字枚数] / [カートリッジの使用日数]

2：実施形態1と同様の方法で求めた[現在の印字可能枚数]と上で求めた[1日当たりの平均印字枚数]より[カートリッジの使用可能日数]を以下の式を用いて算出する。

【0082】[カートリッジの使用可能日数] = [現在の印字可能枚数] / [1日当たりの平均印字枚数]

なおこの計算は基本的に1日に1回しか行わない。（1日に複数回電源をONにしたりカートリッジを出し入れた場合はその回数だけ行う。）

カートリッジ初期の段階でこの方法を用いると、誤差が極めて大きくなる可能性が有る為、100枚以上印字を行うまでは表示を行わないこととした。

【0083】上に説明した方法によって、ユーザーの使用頻度や使用状況（印字比率）に即した、[カートリッジの使用可能日数]を算出することができるようになった。又、1枚当たりのトナーの平均消費率等や、月単位の印字枚数等のユーザーの使用状況を記憶している為

（月単位の印字枚数は印字枚数と使用日数より算出）、リサイクルの為にカートリッジの回収を行った際に、その情報を元に市場調査を行うことも可能となる。

【0084】これにより、カートリッジの買い換えの時期なども一目瞭然で、よりユーザービリティの向上につながる。また同時に、市場での実際の使用動向をよりの確に判断可能となる。

【0085】なお、本実施形態ではメモリーの容量の都合上用いなかったが、カレンダーを設定（曜日、休日設定）し、過去の印字枚数を曜日ごとや平日、祝日ごとに分けて記憶することによって更に正確な使用可能日数を算出することができると考えられる。

【0086】（第3の実施形態）次に実施形態3について説明を行う。

【0087】実施形態1で述べた通り、アンテナ残量検知ではカートリッジ使用初期状態ではトナーの残量検知を行うことができないが、トナーが一定量以下になるとトナーの残量を精度良く検出することができる。

【0088】一方後述のレーザー発光総時間検知は印字するデータの種類にもよるが、一般的に初期は精度良くトナー残量を検知できるが、印字枚数が増えるほど誤差が蓄積していくと考えられる。

【0089】そこで、トナーの消費の度合いに応じ、上述の2つの検出結果に重みを掛けて組み合わせることにより、初期からの印字可能枚数をより正確に求めることとした所が本実施形態の特徴である。

【0090】以下に本実施形態で用いたレーザーの発光総時間検知方法及び、本実施形態の構成について説明する。

【0091】「レーザーの発光総時間検知方法」本実施形態に於けるレーザー発光総時間検知方法についての説明を図8を用いて行う。

【0092】図8に於いて20はコンピュータ等から入力される画像信号をレーザー入力電圧に変調し、画像信号に対応してレーザーをON/OFFさせる変調器である。23は変調器20に接続され、その変調された信号に従って発光するレーザー、21は変調器20に接続され、変調器20からレーザー23への出力時間、すなわちレーザー23から出力されるレーザービーム24の感光ドラム3への露光時間に対応する時間情報を計測するカウンタである。すなわちカウンタ21には水晶発振器のごときクロックパルス発生手段22が接続されており、カウンタ21及び、クロックパルス発生手段22により加算手段を構成し、レーザー発光信号が存続している期間に受けたクロックパルス数をカウントしている。

【0093】このカウント数とトナー使用量が比例すると考えてトナーの残量検知を行う。

【0094】「構成」実施例3の構成としては、カートリッジに設けられたNV-RAM等の記憶手段に、実施例1で述べた

1：「過去の所定印字枚数、その時の静電容量」

2：「現在の印字枚数」

3：「現在の印字可能枚数」

の情報に加えて

4：「レーザー発光総時間カウント数」

5：「重み」（0から1）

の情報を記憶させる点と、それに伴いレーザー発光総時間検知を行うシーケンスを持つ点、又上述の「重み」を変化させ、現在のトナー残量検知を行う為のシーケンスを持つ点以外は実施例1と殆ど同じである。

【0095】以下に実施例1と違う点について説明する。

【0096】「現在の印字可能枚数」記憶媒体に初期より書き込まれている「現在の印字可能枚数」は、印字を行う度に書き換えられ、その値が画像形成装置本体表示の値となる。

【0097】「レーザー発光総時間カウント数」「レーザー発光総時間カウント数」は1枚印字する度に前の値をNV-RAMより読み出して、その値に加算してNV-RAMに上書きする。

【0098】「重み」「重み」とはレーザー発光総時間検知とアンテナ残量検知の結果の内、レーザー発光総時間検知結果に、どの程度の重みを掛けるかを表す数値で、1ならばレーザー発光総時間検知結果のみを用い、0.5ならば半々で、0ならばレーザー発光総時間検知の結果は全く使用しないことを意味する。

【0099】具体的には、印字可能枚数は以下の式を用いて推定する。

【0100】

印字可能枚数の推定値 = $a \times X1 + (1 - a) \times X2$

a：重み、X1：レーザー発光総時間検知により求めた印字可能枚数、X2：アンテナ残量検知により求めた印字可能枚数

図9は「トナー残量」に対する「静電容量」の関係と「重み」に対する「静電容量」の関係を示した図である。

【0101】本実施例では、「静電容量」に対する「重み」を図9のfで示した関係となるようにした。この図に於いてC点はBとEを9：1に内分する点、D点はBとEの中点と成るように設定した。図9を用いて具体的にトナー残量検知方法を説明する。

【0102】（1）静電容量がBからCの間
レーザー発光総時間検知によって求められた値のみを用いる。

【0103】（2）静電容量がCからDの間
静電容量によって求められる重みa、及びアンテナ方式及びレーザー発光総時間検知方式によって求められる値X1、X2より、先述のトナー残量の推定値の式を用いる。

【0104】

トナー残量の推定値 = $a \times X1 + (1 - a) \times X2$

（3）静電容量がDからEの間

アンテナ方式によって求められた値のみを用いる。

【0105】以上に示した重みは、レーザー発光総時間検知からアンテナ残量検知方式への切り替え時に、急激に印字可能枚数表示の値が変化するのを防ぐ為に用いて

いるが、この重みの関数は必ずしも図9に示したような一次関数である必要はなく、高次関数や2値関数など適当な関数を選ぶことができる。

【0106】以上をふまえて本実施例の流れを以下に示す。

【0107】先述の「重み」は、アンテナ残量検知を用いて静電容量を推定した際に、画像形成装置本体内に記憶させた重みの関数に代入することにより、決定する。

【0108】重みを決定したら、その値に応じて以下の2種類の残量検知を行い、それぞれの検出手段によって算出されたトナー残量の推定値と重みと先述の式を用いて印字可能枚数の算出を行う。

【0109】「アンテナ残量検知手段」

重み=1の時

アンテナ残量検知の値は特に用いない為、計算は行わない。

【0110】重み≠1の時

実施例1に記述した方法で印字可能枚数を算出する。

【0111】「レーザー発光総時間検知手段」

0<重み≤1の時

印字を行う度に以下の方法で現在の印字可能枚数を算出する。

【0112】1:レーザー発光総時間より求めた「現在までに使用したトナー量」と「現在の印字枚数」とにより「過去のトナーの平均使用率」を以下の式を用いて算出する。

【0113】「過去のトナーの平均消費率」=「現在までに使用したトナー量」/「現在の印字枚数」

2:「現在のトナー量」と「過去のトナーの平均使用率」より「現在の印字可能枚数」を以下の式を用いて算出する。

【0114】「現在の印字可能枚数」=「現在のトナー量」/「過去のトナーの平均使用率」

重み=0の時

検知を行わない。

【0115】以上に述べた様に、レーザーの発光総時間検知とアンテナ残量検知手段を組み合わせるとトナーの残量検知を行うことによって、カートリッジ使用初期からの現在の印字可能枚数を求めることが可能となった。

【0116】本実施例では静電容量検知を行うことのできる値迄の補助手段として、レーザーの発光総時間検知のみを用いたが、その他の手段、例えば枚数検知等を用いても、又2種類以上のトナー残量検知手段を用いても問題は無い。

【0117】なお、上記実施形態におけるプロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。及び帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的

にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものをいう。

【0118】また、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成プロセスを用い、記録媒体に画像を形成するもので、例えば、電子写真複写機、あるいはプリンタ（レーザービームプリンタLEDプリンタ及びファクシミリ等）が含まれる。

【0119】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、印字枚数及び現像剤残量に対応した情報を記憶し、該記憶された情報が画像形成装置本体により読み出し/書込み可能な不揮発性記憶手段をプロセスカートリッジに設けたので、各々のプロセスカートリッジについて、常に正確な現像剤の逐次残量検知を行うことができ、また該プロセスカートリッジを装着することの可能な画像形成装置を提供できる。

【0120】また、転写材の印字枚数をカウントする手段と、現像剤残量と静電容量の理想的な関係曲線の情報を記憶する手段と、該記憶手段に記憶された現像剤残量と静電容量の関係曲線と現像剤残量検出部材による検出値とから現在の現像剤残量を求める手段と、初期現像剤量と上記現在の現像剤量との差、及び前記印字枚数により現在までの現像剤の平均減少率を算出する手段と、前記現在の現像剤量と前記平均減少率により印字可能枚数を算出する手段とを、画像形成装置本体に有することにより、ユーザーが現在の印字可能枚数を容易に知ることができる。

【0121】また、現在の印字可能枚数と過去の平均印字枚数とにより使用可能日数を算する手段を画像形成装置本体に有することにより、ユーザーは将来の使用可能な日数も知ることができる。

【0122】また、現像剤残量検知部材としてのアンテナに加えて、第2の現像剤残量検知手段を有し、前記アンテナを用いて測定した静電容量値が一定の時は、第2の残量検知手段によって求められた値のみを用いて現像剤残量検知を行い、また前記アンテナを用いて測定した静電容量値が変化し始めてからは、アンテナによって求められた値のみを用いてトナー残量検知を行うことにより、アンテナでは残量検知が困難なカートリッジ使用初期から静電容量が略一定の時期を第2の検知手段により検知し、静電容量が変化し始めてからはアンテナにより精度のよい残量検知を行うことができる。また、両検知手段の検出値に重みをつけることにより、一方の検出値から他方の検出値への移行を円滑にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本出願に係る画像形成装置の1実施形態を示す断面図

【図2】本出願に係る画像形成装置により現在の印字可

17

能枚数を算出するためのフローチャート

【図3】本出願に係る画像形成装置により現在の印字可能枚数を算出するためのフローチャート

【図4】図1におけるプロセスカートリッジ構成を示す断面図

【図5】トナー量に対する静電容量の推移を示す図

【図6】本発明に係る画像形成装置により使用可能日数を算出するためのフローチャート

【図7】本発明に係る画像形成装置により使用可能日数を算出するためのフローチャート

【図8】本発明の他の実施形態にかかる画像形成装置におけるレーザー発光時間をカウントするための構成図

【図9】図8に示す実施形態におけるトナー量に対する*

18

* 静電容量及び重みに対する静電容量の推移を示す図

【符号の説明】

1…アンテナ電極

3…電子写真

感光体

4…転写手段

5…現像手段

5a…現像スリーブ

5c…現像剤

6…クリーニング手段

11…転写材

15…記憶手段

16…接続手

段

10 17…残量検知回路

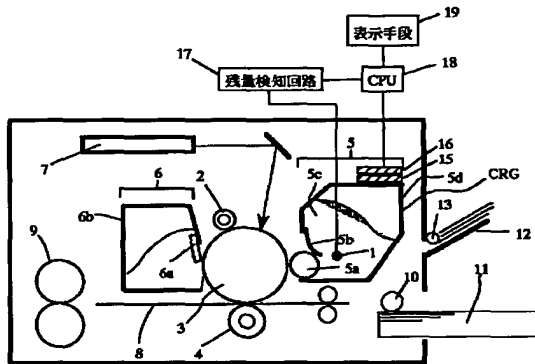
18…CPU

19…表示手段

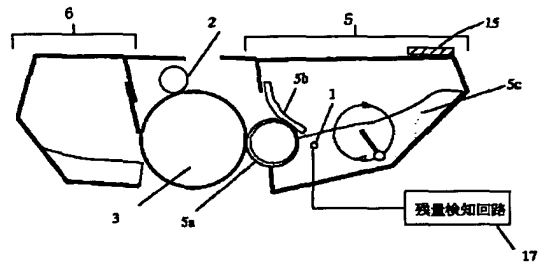
20…変調器

21…カウンタ

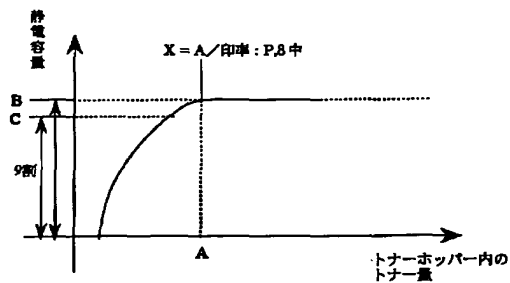
【図1】



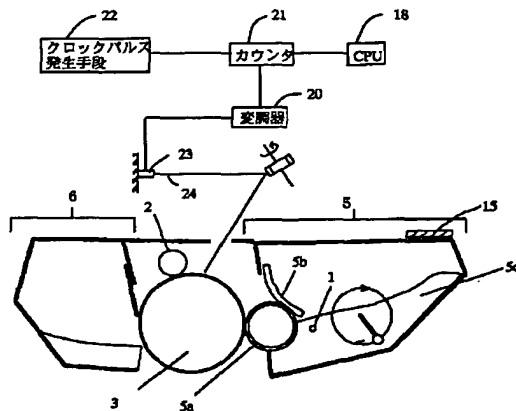
【図4】



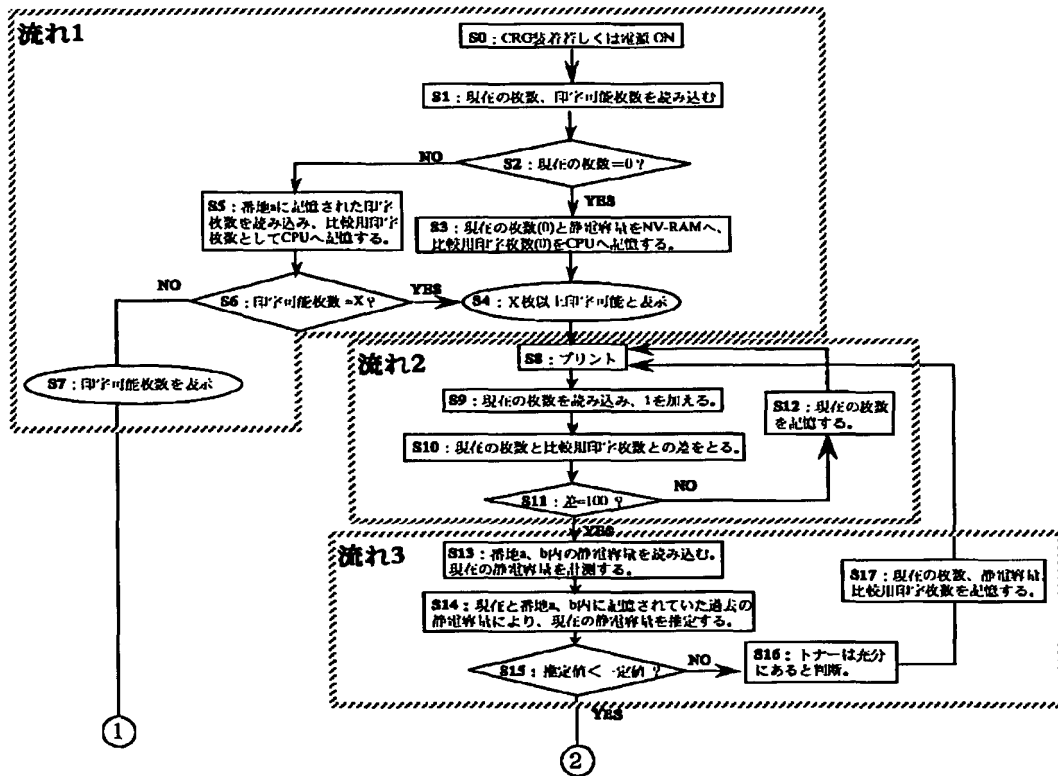
【図5】



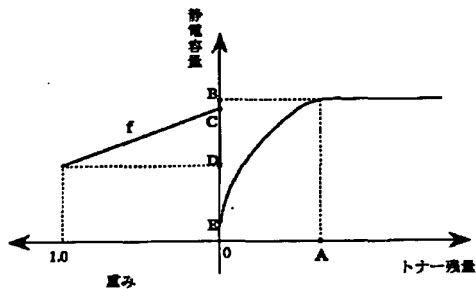
【図8】



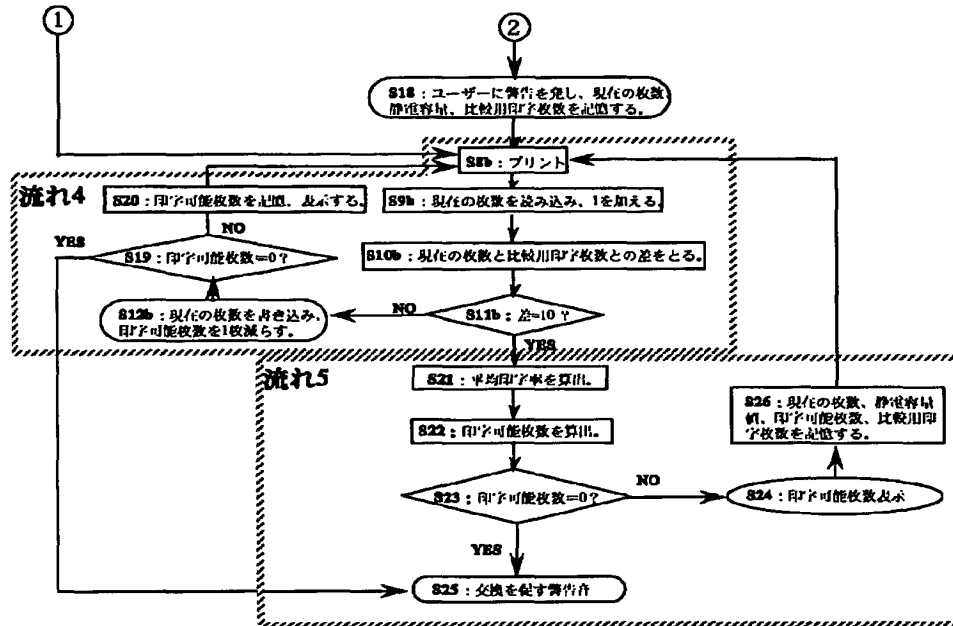
【図2】



【図9】



【図3】



[illegible]

【図7】

